





EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: 85114398.2


 Int. Cl.: F 41 G 1/38


 Anmeldetag: 13.11.85


 Priorität: 28.11.84 DE 3443322
 28.10.85 DE 3538419



 Anmelder: Dr. Johannes Heidenhain GmbH,
 Postfach 1280, D-8225 Traunreut (DE)

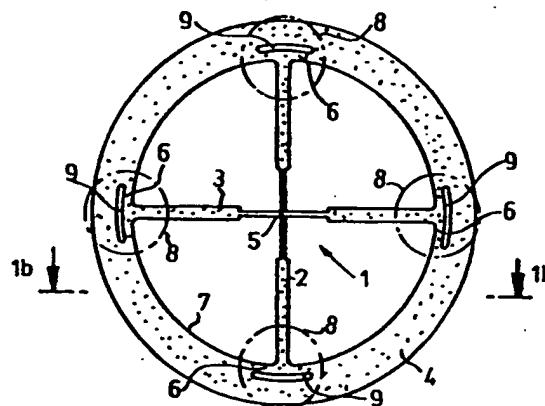

 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 30.07.86
 Patentblatt 86/31


 Benannte Vertragsstaaten: AT CH DE FR GB IT LI NL SE


 Erfinder: Kraus, Heinz, Traunring 74e, D-8225 Traunreut (DE)


 Freitragende Zielmarke, insbesondere für optische Zielvorrichtungen.


 Eine derartige freitragende Zielmarke besteht aus einem Fadenkreuzteil (1), das innerhalb eines ringförmigen Trägerteils (4) mit diesem Trägerteil (4) einstückig verbunden ist. Zur Ausbildung von scharfen Kreuzungssecken am Kreuzungspunkt (5) des Fadenkreuzteils (1) darf die auf photolithographischem Wege durch chemische Ätzung einstückig hergestellte Zielmarke eine bestimmte Schichtdicke nicht überschreiten. Bei einer solchen Schichtdicke ist aber die mechanische Festigkeit des Fadenkreuzteils (1) bei Stoßbelastungen nicht mehr gewährleistet. Zur Erzielung einer ausreichenden mechanischen Festigkeit sind die Stege (2, 3) des Fadenkreuzteils (1) jeweils über ein Federelement (6) in Form eines Biegebalkens mit dem Trägerteil (4) verbunden, der in integrierter Form im Trägerteil (4) durch eine Ausnehmung (9) gebildet ist und zusätzlich die Eigenschaft eines Dämpfungselements aufweist.



EP 0 188 684 A2

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH

25.10.1985

Freitragende Zielmarke, insbesondere für optische
Zieleinrichtungen

=====

Die Erfindung betrifft eine Zielmarke gemäß dem
Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Zielmarken werden beispielsweise in Ziel-
5 fernrohren von Schußwaffen verwendet.

Bei einer derartigen optischen Zieleinrichtung wird
der Zielpunkt dieser Zieleinrichtung durch die be-
sagte Zielmarke gebildet, die in einer der optischen
10 Brennebenen innerhalb der Zieleinrichtung angeordnet
ist. Diese Zielmarke kann vielfältige Formen auf-
weisen, wie beispielsweise die eines Punktes, eines
Balkens oder in der häufigsten Form eines Fadenkreu-
zes.

15

In der DE-OS 19 19 542 ist ein Zielfernrohr beschrie-
ben, dessen Zielmarke auf einer Strichplatte ange-
ordnet ist. Diese Strichplatte kann Lichtverluste
und Kontrastminderungen im Zielfernrohr durch Grenz-
20 flächenreflexionen und durch Partikelverschmutzun-
gen hervorrufen. Zudem ist die Zielmarke der Massen-
beschleunigung der Strichplatte durch den Rückstoß
der Schußwaffe ausgesetzt.

- Ferner sind aus der US-PS 2 949 816 und aus der US-PS 3 229 370 Zielmarken bekannt, die keines Trägersubstrats in Form einer Strichplatte bedürfen. Diese Zielmarken bestehen aus gekreuzten Drähten, die innerhalb eines Trägerrings aufgespannt sind. Diese Drähte sind aber einer Bruchgefahr durch den Rückstoß der Schußwaffe ausgesetzt.
- 10 Zur Minderung dieser Bruchgefahr wird in der DE-AS 19 15 467 eine Zielmarke für optische Zieleinrichtungen vorgeschlagen, bei der gekreuzte Bänder innerhalb eines Trägerrings aufgespannt sind. Außerhalb des Kreuzungsbereiches sind diese Bänder mit ihrer Ebene senkrecht zur optischen Achse der Zieleinrichtung und im Kreuzungsbereich durch Verdrehung um 90° mit ihrer Ebene parallel zur optischen Achse angeordnet. Diese Anordnung weist aber den Nachteil auf, daß die sich mit ihren
- 15 Schmalseiten kreuzenden Bänder sich nicht mehr gemeinsam in der Brennebene der Zieleinrichtung befinden, so daß die schon bei gekreuzten Drähten auftretende Zentrumsparallaxe weiter vergrößert wird.
- 20
- 25 In der DE-OS 31 44 240 wird in der Beschreibungseinleitung die Herstellung einer einstückigen Zielmarke auf photolithographischem Wege durch chemische Ätzung beschrieben, die aus einem innerhalb
- 30 eines Trägerrings angeordneten Fadenkreuz besteht. Aus Festigkeitsgründen durch die mechanische Beanspruchung infolge des Rückstoßes der Schußwaffe darf die Dicke dieser aus einer Metallschicht hergestellten Zielmarke einen bestimmten Betrag nicht
- 35 unterschreiten. Bei dieser Schichtdicke der ein-

- stückigen Zielmarke lassen sich bei der chemischen Ätzung aber keine scharfen Kreuzungsecken herstellen, sondern die Kreuzungsecken sind mit einem bestimmten Rundungsradius abgerundet, der in etwa
- 5 der Schichtdicke der Zielmarke entspricht. Diese Abrundungen der Kreuzungspunkte der Zielmarke beeinträchtigen aber die Schaffung eines deutlichen Zielpunktes. Zur Vermeidung dieses Nachteils wird
- 10 eine Zielmarke aus zwei identischen Teilen vorgeschlagen, bei der jedes Teil aus einem Trägerring mit lediglich einem Fadenteil besteht. Jeweils zwei dieser identischen Teile werden um 90° zueinander verdreht, übereinander unter Zuhilfenahme von Justier-
- 15 mitteln angeordnet und miteinander verklebt. Diese Zielmarke weist zwar exakt scharfe ungerundete Kreuzungsecken auf, erfordert aber bei der Herstellung einen erhöhten Montageaufwand unter Verwendung von Justiermitteln und ist nicht frei von einer Zentrums-
- 20 parallaxe.
- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine freitragende Zielmarke der genannten Gattung anzugeben, die mit scharfen Kreuzungsecken ausgebildet ist und eine ausreichende mechanische Festigkeit aufweist.
- 25 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.
- Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß bei der vorgeschlagenen freitragenden Zielmarke durch die Verbindung
- 30 des Fadenkreuzteils mit dem Trägerteil über wenigstens ein Federelement von außen wirkende Kräfte nicht auf das Fadenkreuzteil übertragen
- 35 werden, so daß das Fadenkreuzteil mit scharfen Kreuzungsecken ausgebildet werden kann, wodurch die Schaffung eines deutlichen Zielpunktes ermöglicht

wird. Wenn das Trägerteil auf einem gesonderten umlaufenden Rahmen befestigt ist, der einen gegenüber der gesamten Zielmarke unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweist, so werden unterschiedliche, thermisch bedingte Dimensionsänderungen zwischen dem Rahmen und der Zielmarke ebenfalls von den Federelementen ausgeglichen, so daß die mechanische Belastung des Fadenkreuzteils insgesamt gering gehalten wird. Desgleichen wird auch eine bestimmte Vorspannung der Zielmarke durch das Vorsehen der Federelemente kaum verändert; diese Vorspannung bewirkt eine konstante Planlage der Zielmarke in der Brennebene der Zieleinrichtung. Die vorgeschlagene Zielmarke gewährleistet eine mechanische Stabilität des filigranen Fadenkreuzteils mit exakten Kreuzungsecken und eine genaue Planlage in der Brennebene der Zieleinrichtung sowohl bei äußeren Erschütterungen als auch in einem großen Gebrauchstemperaturbereich.

Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung entnimmt man den Unteransprüchen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen

- Figur 1a eine Draufsicht auf eine Zielmarke und
- Figur 1b eine Schnittdarstellung dieser Zielmarke;
- Figur 2 ein einfaches Federelement;
- Figur 3 ein mehrfaches Federelement;

- Figur 4 ein weiteres mehrfaches Feder-
element;
Figur 5 ein Federelement mit Gelenken;
Figur 6 eine Zielmarke mit einem Rahmen;
5 Figur 7a einen Querschnitt einer Zielein-
richtung mit einer Zielmarke;
Figur 7b ein Detail einer Spanneinrichtung und
Figur 8 eine Draufsicht auf eine elektrisch
heizbare Zielmarke.

10 In Figur 1a ist in einer Draufsicht und in Figur 1b
in einer Schnittdarstellung eine freitragende Ziel-
marke gezeigt, die aus einem Fadenkreuzteil 1 mit
zwei gekreuzten Stegen 2,3 besteht, die im Inneren
eines kreisringförmigen Trägerteils 4 angeordnet
15 und jeweils an ihren Enden mit dem kreisringförmigen
Trägerteil 4 verbunden sind. Die gekreuzten Stege 2,3
sind in der Ebene der Zielmarke im Bereich des Kreu-
zungspunktes 5 dünner als im Bereich des Trägerteils
4 ausgebildet. Die aus dem Fadenkreuzteil 1 und dem
20 Trägerteil 4 bestehende Zielmarke wird einstückig
auf photolithographischem Wege mittels chemischer
Ätzung beispielsweise aus einer Berylliumbronzeschicht
hergestellt, deren Schichtdicke so dünn bemessen
ist, daß im Kreuzungspunkt 5 der beiden Stege 2,3
25 scharfe Kreuzungsecken zur Schaffung eines deutli-
chen Zielpunktes ausgebildet sind. Eine derartige
Zielmarke wird in einer Brennebene einer optischen
Zieleinrichtung gemäß Figur 7a angeordnet, wobei
der innere Rand 7 des Trägerteils 4 als Gesichts-
30 feldblende dient.

Eine solche optische Zieleinrichtung wird haupt-
sächlich bei Schußwaffen eingesetzt, deren Rückstoß
auf die starr mit der Schußwaffe verbundene Zielein-
35 richtung und damit auch auf die Zielmarke übertragen
wird. Dieser Rückstoß gefährdet insbesondere den
Kreuzungsbereich um den Kreuzungspunkt 5 der Ziel-

marke, in dem die dünnen Teile der Stege 2,3 den mechanisch schwächsten Teil der Zielmarke bilden, so daß es bei den durch den Rückstoß der Schußwaffe hervorgerufenen Erschütterungen der optischen Zieleinrichtung leicht zu einem Bruch des Fadenkreuz-
5 teils 1, insbesondere im Kreuzungsbereich der beiden Stege 2,3 kommen kann.

Zur Vermeidung einer derartigen Bruchgefahr bei der
10 freitragenden Zielmarke wird vorgeschlagen, das Fadenkreuzteil 1 über Federelemente 6 mit dem Trägerteil 4 zu verbinden. In Figur 1 sind vier solcher Federelemente 6 schematisch im Übergangsbereich 8 zwischen den Enden der sich kreuzenden Stege 2, 3
15 und dem Trägerteil 4 dargestellt.

Nach Figur 2 sind die Stege 2a , 3a mit dem Trägerteil 4a jeweils über ein einfaches Federelement 6a in Form eines Biegebalkens verbunden, der am inneren Rand 7a des Trägerteils 4a durch eine quer und
20 symmetrisch zum Steg 2a, 3a verlaufende längserstreckte Ausnehmung 9a im Trägerteil 4a gebildet wird. Diese Biegebalken 6a ermöglichen eine federn- de und stoßgedämpfte Aufhängung der gekreuzten Stege
25 2a, 3a im Trägerteil 4a, so daß Stoßbelastungen der Zieleinrichtung nicht zu einem mechanischen Bruch der Zielmarke führen.

Gemäß Figur 3 sind die Stege 2b, 3b mit dem Trägerteil 4b jeweils über ein mehrfaches Federelement 6b in Form mehrerer parallel verlaufender Biegebalken verbunden, die nahe des inneren Randes 7b des Trägerteils
30 4b durch zwischen den einzelnen Biegebalken 6b angeordnete längserstreckte Ausnehmungen 9b im Trägerteil 4b gebildet werden. Diese Biegebalken 6b sind quer und
35 symmetrisch zu den Stegen 2b, 3b angeordnet und durch

- kurze Brücken 10 in den Ausnehmungen 9b miteinander verbunden. Vorzugsweise unterliegen die Breiten der Biegebalken 6b und die Anordnung der Brücken 10 in diesem Biegebalkenparallelogramm einer Zufallsverteilung. Die Anordnung der Figur 3 weist eine gegenüber der Anordnung nach Figur 2 höhere Stoßabsorption auf, da dieses Federelement 6b zusätzlich als Dämpfungselement ausgebildet ist.
- 10 In Figur 4 sind die Stege 2c, 3c mit dem Trägerteil 4c jeweils über ein weiteres mehrfaches Federelement 6c verbunden, das in der Nähe des inneren Randes 7c des Trägerteils 4c symmetrisch zu den Stegen 2c, 3c angeordnet ist und eine Anzahl von im wesentlichen
- 15 schräg zu den Stegen 2c, 3c verlaufenden, unterschiedlich ausgebildeten Biegebalken aufweist, die durch entsprechend geformte Ausnehmungen 9c im Trägerteil 4c gebildet werden; auch dieses Federelement 6c besitzt zusätzlich die Eigenschaften eines
- 20 Dämpfungselementes.
- In Figur 5 sind die Stege 2d, 3d mit dem Trägerteil 4d jeweils über ein Federelement 6d in Form einer in Richtung der Stege 2d, 3d verlaufenden mäanderförmigen Feder verbunden, die nahe des inneren Randes 7d des Trägerteils 4d in einer rechteckigen Ausnehmung 9d im Trägerteil 4d gebildet ist. Zwischen dem inneren Rand 7d des Trägerteils 4d und der rechteckigen Ausnehmung 9d im Trägerteil 4d sind
- 25 zwei Querlenker 11 ausgebildet, die senkrecht zu den Stegen 2d, 3d die Verbindungsstelle der Stege 2d, 3d mit der mäanderförmigen Feder 6d mit dem Trägerteil 4d verbinden. Die beiden symmetrisch zu den Stegen 2d, 3d verlaufenden Querlenker 11
- 30 weisen an ihren Enden jeweils ein Gelenk 12 in Form einer Querschnittsverjüngung auf. Diese beiden
- 35

mit Gelenken 12 versehenen Querlenker 11 dienen zur Führung und Lagestabilisierung der Stege 2d, 3d bei auftretenden Erschütterungen.

- 5 In den Figuren 2-5 stellen die Federelemente 6 integrierende Bestandteile des Trägerteils 4 dar und bilden mitsamt dem Trägerteil 4 und den Stegen 2,3 die einstückige Zielmarke, die auf photolithographischem Wege außer durch chemische Ätzung auch durch galvanoplastische Auftragung von Material hergestellt werden kann.
- 10

- In Figur 6 ist eine Zielmarke mit einem Fadenkreuzteil 1e aus zwei sich kreuzenden Stegen 2e, 3e dargestellt, die über in einem Trägerteil 4e integrierte Federelemente 6e mit diesem Trägerteil 4e verbunden sind.
- 15 Das Trägerteil 4e ist auf einem Rahmen 13 befestigt, der zur Montage der Zielmarke in einer nicht gezeigten optischen Zieleinrichtung dient und einen radialen Schlitz 14 mit einer bestimmten Breite aufweist.
- 20 Zur Montage des Trägerteils 4e der Zielmarke auf dem Rahmen 13 wird der federnde Rahmen 13 in eine nicht gezeigte Durchmesserlehre eingebracht und auf einen bestimmten kleineren Durchmesser zusammengedrückt. Anschließend wird das Trägerteil 4e mit vier im Bereich der gekreuzten Stege 2e, 3e vorgesehenen Befestigungsflächen 15 beispielsweise durch Kleben oder Schweißen auf dem Rahmen 13 befestigt; der Rahmen 13 wird sodann aus der Durchmesserlehre entfernt und dehnt sich in etwa wieder auf seinen ursprünglichen Durchmesser aus, so daß die Zielmarke eine bestimmte Vorspannung erhält, die eine exakte Lage des Fadenkreuzteils 1e in der Brennebene der optischen Zieleinrichtung gewährleistet. Die zwischen den Befestigungsflächen 15 liegenden Bereiche des
- 25
- 30

Trägartels 4e werden zweckmäßigerweise möglichst schmal gehalten und nicht auf dem Rahmen 13 befestigt, um statische Überbestimmungen zu vermeiden.

5

In Figur 7a ist ein Querschnitt einer optischen Zieleinrichtung in Form eines Zielfernrohres im Ausschnitt dargestellt; dieser Ausschnitt des Zielfernrohres ist nur auf einer Seite seiner optischen Achse 16 dargestellt. In einem Gehäuse 17 dieses Zielfernrohres ist eine radiale Anlagefläche 18 zur Aufnahme eines konischen Auflageringes 19 vorgesehen, dessen konische Auflagefläche 20 nach außen abfällt. Eine Spanneinrichtung 21 greift mit einem Mitnehmer 22 in eine Ausnehmung 23 (Figur 7b) eines Trägartels 4f einer Zielmarke ein und stützt sich mit einer ersten Schulter 24 auf der konischen Auflagefläche 20 des Auflageringes 19 und mit einer zweiten Schulter 25 an der Innenwandung 26 des Gehäuses 17 des Zielfernrohres zur Begrenzung einer bestimmten Vorspannung der Zielmarke ab. Die Spanneinrichtung 21 wird an einer dritten Schulter 27 von einem Schraubring 28 in einem Innengewinde 29 der Wandung 26 des Gehäuses 17 zur Einstellung dieser bestimmten Vorspannung der Zielmarke beaufschlagt, um eine exakte Lage des Fadenkreuzteils 1f der Zielmarke in der Brennebene des Zielfernrohres zu gewährleisten. Drei weitere derartige Spanneinrichtungen 21 sind im Zielfernrohr in nicht gezeigter Weise zur Erzielung dieser Vorspannung der Zielmarke jeweils um 90° zueinander versetzt im Zielfernrohr vorgesehen und werden vom gleichen Schraubring 28 beaufschlagt.

35 Der Rahmen 13 nach Figur 6 kann zur Einstellung

einer bestimmten Vorspannung der Zielmarke auch aus einer Gedächtnislegierung (Memory-Legierung) bestehen, deren Umwandlungstemperatur außerhalb der Gebrauchstemperatur der Zielmarke liegt.

5

Die Ausschnitte der Zielmarken nach den Figuren 2-5 stellen den Bereich 8 der Zielmarke nach Figur 1a dar und sind der Einfachheit halber geradlinig dargestellt. Aus den Ausführungsbeispielen der Figuren 2-5 ist ersichtlich, daß die Federkennlinie und der Dämpfungsgrad der Federelemente 6 in weiten Grenzen variiert werden kann, um die Zielmarke den konstruktiven Bedürfnissen und Gebrauchsspezifikationen der optischen Zieleinrichtungen optimal anpassen zu können. Die Strukturgeometrie der Federelemente 6 wird zweckmäßigerweise empirisch an Musterzielmarken ermittelt; es können auch verschiedene Ausbildungen der Federelemente 6 bei einer Zielmarke kombiniert eingesetzt werden.

20

Die integrierten Federelemente 6 erlauben auch extreme Materialpaarungen von Zielmarke und Rahmen 13, wobei der Rahmen beispielsweise aus Aluminium und die Zielmarke aus Nickel besteht, die am günstigsten durch galvanoplastische Auftragung des Nickels hergestellt wird. Die vorgeschlagene Zielmarke gewährleistet bei solchen Materialpaarungen auch bei extremen Gebrauchstemperaturen eine Planlagenkonstanz in der Brennebene der Zieleinrichtung mit annähernd konstanter Vorspannung, die gebrauchsspezifisch vorgegeben werden kann, ohne in die Nähe der Bruchbelastung zu kommen. Die vorgeschlagene Zielmarke kann verfahrenstechnisch ohne zusätzlichen Aufwand hergestellt werden, wobei die Geometrie der Federelemente bereits in der Mas-

35

kenvorlage zur photolithographischen Herstellung der Zielmarke integriert ist, so daß sich eine einfach aufgebaute und preisgünstige Zielmarke ergibt; es wird somit eine kostengünstige Serienherstellung der Zielmarken mit engen Fertigungstoleranzen ermöglicht.

Zur Verwendung dieser freitragenden Zielmarke im infraroten Spektralbereich wird vorgeschlagen, das Fadenkreuzteil 1 elektrisch zu heizen. Zu diesem Zweck besteht das Trägerteil 4 aus einer ersten Trägerteilhälfte 4a und aus einer zweiten Trägerteilhälfte 4b, die galvanisch durch zwei Schlitze 10a, 10b voneinander getrennt sind. Die beiden Trägerteilhälften 4a, 4b weisen jeweils einen elektrischen Anschlußkontakt 11a, 11b zum Anschließen einer nicht dargestellten elektrischen Spannungsversorgung auf. Da bei dieser Zielmarke die Stege 2,3 des Fadenkreuzteils 1 im Bereich des Kreuzungspunktes 5 die geringsten Querschnittsabmessungen besitzen, erfährt das Fadenkreuzteil 1 in diesem Kreuzungspunkt 5 die größte Temperaturerhöhung durch diese elektrische Widerstandsheizung. Bei einem Einsatz dieser freitragenden Zielmarke in einem Wärmebildgerät braucht für einen einwandfreien Kontrast die Temperatur des Fadenkreuzteils 1 im Kreuzungspunkt 5 nur wenige Grade über der Umgebungstemperatur zu liegen. Da das Fadenkreuzteil 1 außerhalb des Kreuzungspunktes 5 sowie die beiden Trägerteilhälften 4a, 4b des Trägerteils 4 gegenüber dem Fadenkreuzteil 1 im Kreuzungspunkt 5 wesentlich größere Querschnittsabmessungen aufweisen, erfahren sie eine dementsprechend geringere Temperaturerhöhung und treten somit im Wärmebild praktisch nicht in Erscheinung. Nur das Fadenkreuzteil 1 im Bereich des Kreuzungspunktes 5 ist als das we-

sentliche Teil der freitragenden Zielmarke im Wärmebild sichtbar, so daß das Wärmebild durch die übrigen Teile der Zielmarke nicht beeinträchtigt wird.

5

Die durch die Temperaturerhöhung infolge der resistiven Beheizung eventuell auftretenden thermischen Ausdehnungen der Stege 2,3 des Fadenkreuzteils 1 werden durch die Federelemente 6 kompensiert, die dem Fadenkreuzteil 1 eine bestimmte Vorspannung zur Erzielung einer Planlagenkonstanz in der Brennebene des Wärmebildgerätes verleihen.

15

Zur einstückigen Herstellung der gesamten Zielmarke aus einem elektrisch leitfähigen Material beispielsweise auf photolithographischem Wege mittels chemischer Ätzung sind die beiden Schlitzte 10a, 10b zwischen den beiden Trägerteilhälften 4a, 4b mittels je eines Steges 12a, 12b überbrückt. Nach dem Befestigen des Trägerteils 4 auf einem nicht gezeigten, elektrisch isolierenden Rahmen werden die beiden Stege 12a, 12b zur galvanischen Trennung der beiden Trägerteilhälften 4a, 4b durchgetrennt oder entfernt.

25

In nicht dargestellter Weise kann das Fadenkreuzteil auch induktiv geheizt werden.

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH

25.10.1985

Ansprüche
=====

1. Freitragende Zielmarke, insbesondere für optische Zieleinrichtungen, mit einem Trägerteil und einem innerhalb des Trägerteils angeordneten Fadenkreuzteil, dadurch gekennzeichnet, daß
5 das Fadenkreuzteil (1) über wenigstens ein Federelement (6) mit dem Trägerteil (4) verbunden ist.
2. Zielmarke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Federelemente (6) als integrierende Bestandteile des Trägerteils (4) ausgebildet sind.
10
3. Zielmarke nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Fadenkreuzteil (1) und das Trägerteil (4) mitsamt den Federelementen
15 (6) einstückig ausgebildet sind.
4. Zielmarke nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Federelemente (6) durch Ausnehmungen (9) im Trägerteil (4) gebildet sind.
20
5. Zielmarke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Federelement (6) zusätzlich als Dämpfungselement ausgebildet ist.
25
6. Zielmarke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Federelemente (6a, 6b, 6c) wenigstens einen Biegebalken aufweisen.

7. Zielmarke nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Biegebalken (6b) durch Brücken (10) miteinander verbunden sind.
- 5 8. Zielmarke nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Biegebalken (6b) und die Anordnung der Brücken (10) zwischen den Biegebalken (6b) einer Zufallsverteilung unterliegen.
- 10 9. Zielmarke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (6d) zusammen mit einem Steg (2d, 3d) des Fadenkreuzteils (1d) mit wenigstens einem Querlenker (11) verbunden ist, der wenigstens ein Gelenk (12) aufweist.
- 15
10. Zielmarke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägerteil (4e) der Zielmarke auf einem Rahmen (13) mit einer bestimmten Vorspannung befestigt ist.
- 20
11. Zielmarke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägerteil (4f) der Zielmarke in der optischen Zieleinrichtung von einem Spannelement (21) beaufschlagt ist.
- 25
12. Zielmarke nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (13) zur Einstellung der Vorspannung der Zielmarke einen radialen Schlitz (14) mit einer bestimmten Breite aufweist.
- 30
13. Zielmarke nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (13) zur Einstellung der Vorspannung der Zielmarke aus einer Gedächtnislegerung besteht.
- 35

14. Zielmarke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Fadenkreuzteil (1) elektrisch heizbar ist.
- 5 15. Zielmarke nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Fadenkreuzteil (1) resistiv oder induktiv heizbar ist.
- 10 16. Zielmarke nach den Ansprüchen 1 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Fadenkreuzteil (1) und das Trägerteil (4) mitsamt den Federelementen (6) einstückig aus einem elektrisch leitfähigen Material bestehen und daß das Trägerteil (4) durch zwei Schlitze (10a,10b) in zwei Trägerteilhälften (4a,4b) aufgeteilt ist, die jeweils einen elektrischen Anschlußkontakt (11a, 11b) aufweisen.
- 15
- 20 17. Zielmarke nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Schlitze (10a,10b) zwischen den beiden Trägerteilhälften (4a,4b) durch entfernbare Stege (12a,12b) überbrückt sind.

FIG. 1a

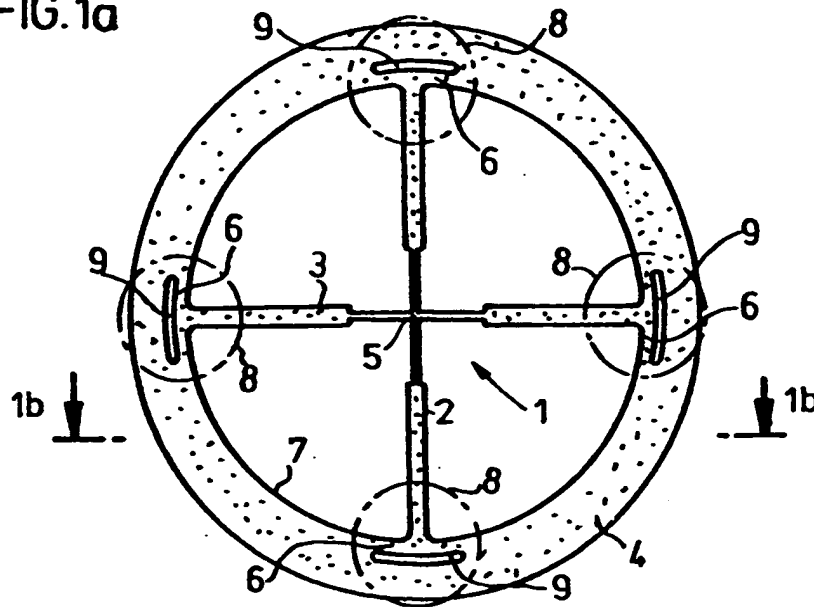


FIG. 1b Schnitt 1b - 1b

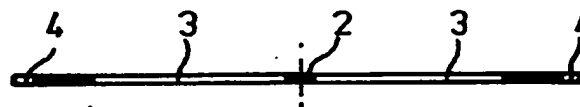


FIG. 2

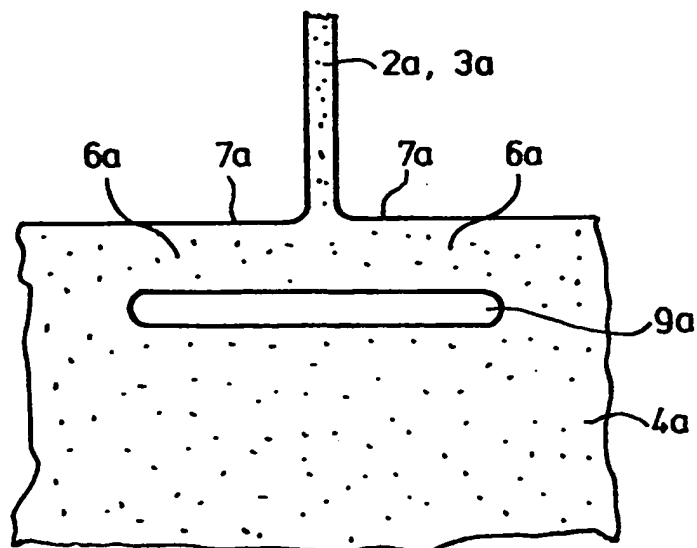


FIG. 3

2/5

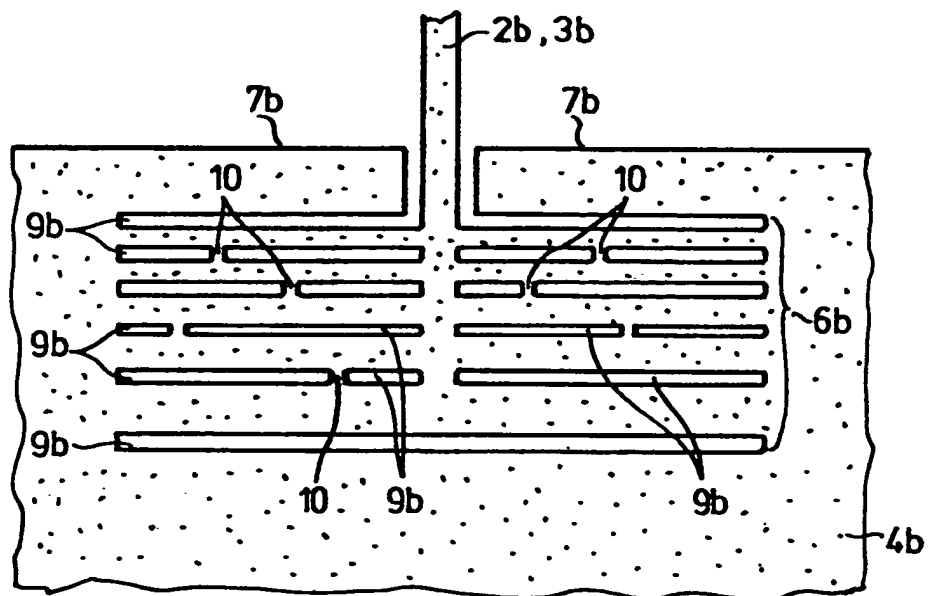


FIG. 4

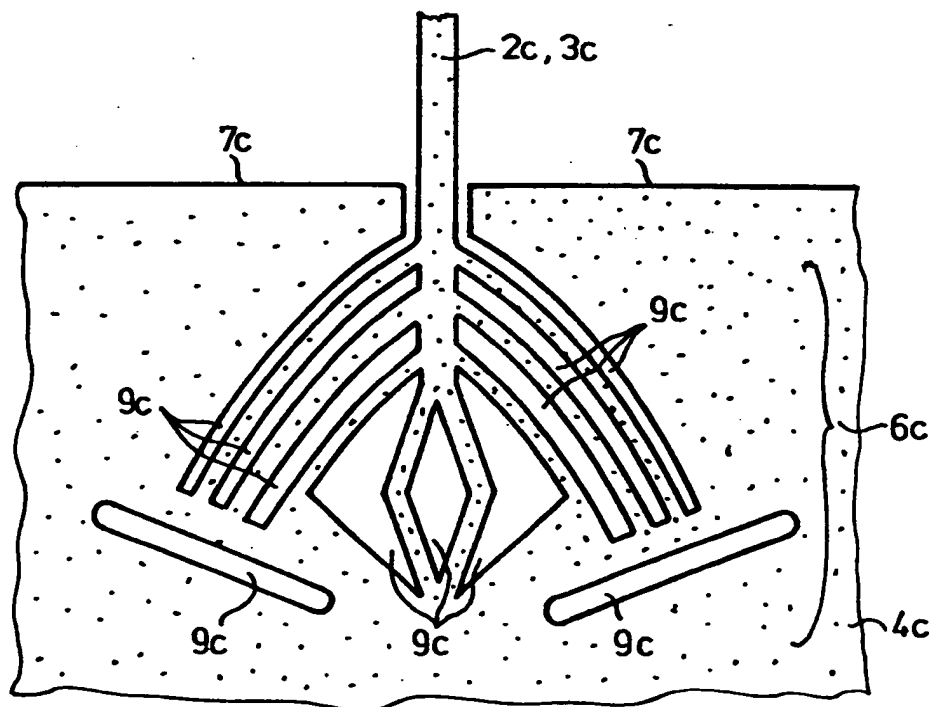


FIG. 5

3/5

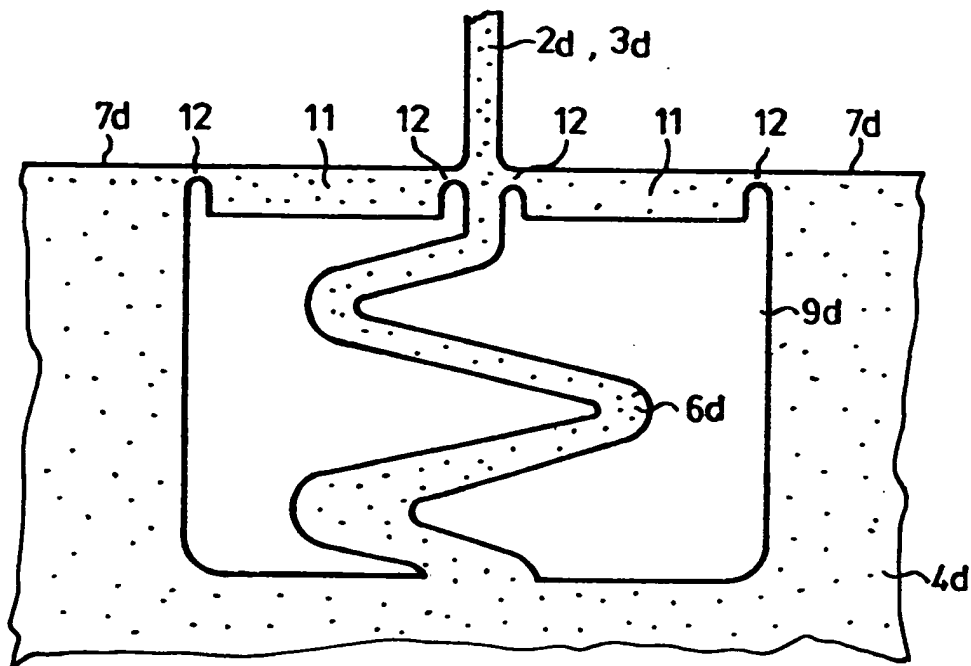
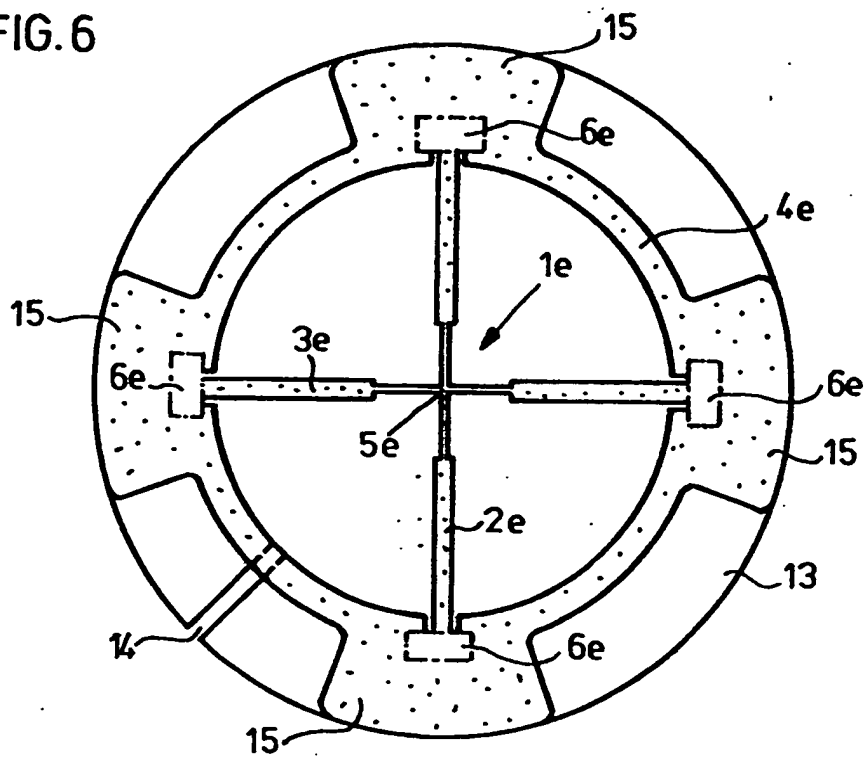


FIG. 6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.